



# *Manual de Manejo de Fuego y Control de Incendios Forestales*

Fabio Moscovich Felipe Ivandic Luis Besold

# Manual de Manejo de Fuego y Control de Incendios Forestales

Fabio Moscovich  
Felipe Ivandic  
Luis Besold



## **AUTORIDADES**

Ministro de Agricultura, Ganadería y Pesca.  
**Sr. Julián Andrés Domínguez.**

Secretario de Agricultura, Ganadería y Pesca.  
**Ing. Lorenzo Basso.**

Subsecretario de Agricultura.  
**Ing. Oscar Solís.**

Directora Nacional de Producción Agrícola y Forestal.  
**Ing. Agr. Lucrecia Santinoni.**

Directora de Producción Forestal.  
**Ing. Agr. Mirta Larrieu.**

Coordinadora del Proyecto Conservación de la Biodiversidad en Paisajes  
Productivos Forestales (GEF 090118)  
**Ing. Agr. Florencia Rea.**



## **AUTORES**

**Ingeniero Forestal Fabio Moscovich.**  
INTA Famaillá (Tucumán).

**Técnico Felipe Ivandic.**  
INTA Bariloche (Río Negro).

**Licenciado en Gestión Ambiental Luis Besold.**  
Ministerio del Agro y la Producción de Misiones.

# INDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>7</b>
<b>CLIMA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA</b>	<b>9</b>
Clima de Misiones	10
Clima de Corrientes	11
Clima de Entre Ríos	11
<b>TIEMPO ATMOSFÉRICO</b>	<b>13</b>
El viento	13
La temperatura y la humedad relativa	13
Las Nubes	14
<b>MANEJO DE FUEGO</b>	<b>16</b>
Objetivos y usos del fuego controlado	17
Efectos del fuego sobre el suelo	18
Planificación de la quema controlada	18
Técnicas de ignición	19
<b>EL FUEGO</b>	<b>21</b>
Definición de fuego.	21
El triángulo del fuego .	21
Combustión.	21
Transmisión del calor	21
Definición de incendio forestal.	22
Estados del incendio.	22
Las partes del incendio	22
<b>COMBUSTIBLES</b>	<b>24</b>
Clasificación por estado, tamaño y ubicación en el terreno	24
<b>FACTORES TOPOGRÁFICOS</b>	<b>25</b>
La topografía y el comportamiento del fuego.	25
La exposición y la pendiente.	25
Efectos sobre los incendios.	25
La configuración o relieve.	26
<b>HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA EL COMBATE</b>	<b>27</b>
Pautas para el mantenimiento de las herramientas manuales	27
Seguridad en el uso y transporte de las herramientas manuales	27
Equipos para el bombeo y aplicación de agua	27
Motobombas forestales	27
Bombas de espalda o “bombas mochila”	27
Técnicas para la aplicación del agua.	28
Liquidación	28
Medios aéreos	28
Limitaciones de los medios aéreos	29
Clasificación de los medios aéreos.	29
Sistemas de carga	31

<b>METODOS DE COMBATE</b>	<b>32</b>
Método directo	32
Ventajas y desventajas	32
Método indirecto	32
Ventajas y desventajas	33
Método paralelo.	33
<b>LÍNEAS DE DEFENSA Y LÍNEAS DE CONTROL</b>	<b>34</b>
Líneas de defensa.	34
Líneas de control.	34
Principios a tener en cuenta para la ubicación de las líneas.	34
Seguridad en la línea.	35
<b>SEGURIDAD</b>	<b>35</b>
Normas para el combate de incendios forestales	35
	35
<b>LAS 18 SITUACIONES QUE ADVIERTEN PELIGRO</b>	<b>36</b>





## INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta la importancia actual de la conservación del medio ambiente para la sociedad y su desarrollo, resulta necesario concientizarla sobre su responsabilidad en el impacto que el fuego produce en los ecosistemas .

La ocurrencia de fuegos tiene una vinculación directa con las distintas actividades humanas que se desarrollan dentro de los ecosistemas. Los productores agropecuarios y forestales al usar el fuego como una herramienta de trabajo, son quienes causan la mayoría de los incendios.

La protección contra los incendios forestales no sólo se basa en un adecuado sistema de detección y control del fuego, sino también en un manejo apropiado de la vegetación, para que no presente condiciones favorables para la propagación de los fuegos.

En este contexto, dentro de las actividades del manejo forestal y la prevención de los incendios, debe jugar un rol fundamental la silvicultura preventiva.

La implementación del fuego prescripto es una práctica que contribuye a disminuir el riesgo de incendios, al reducir la carga de combustible. Para su realización se deben evaluar los factores meteorológicos, humedad del suelo y características de los combustibles, asegurando la delimitación del fuego dentro de un área determinada.

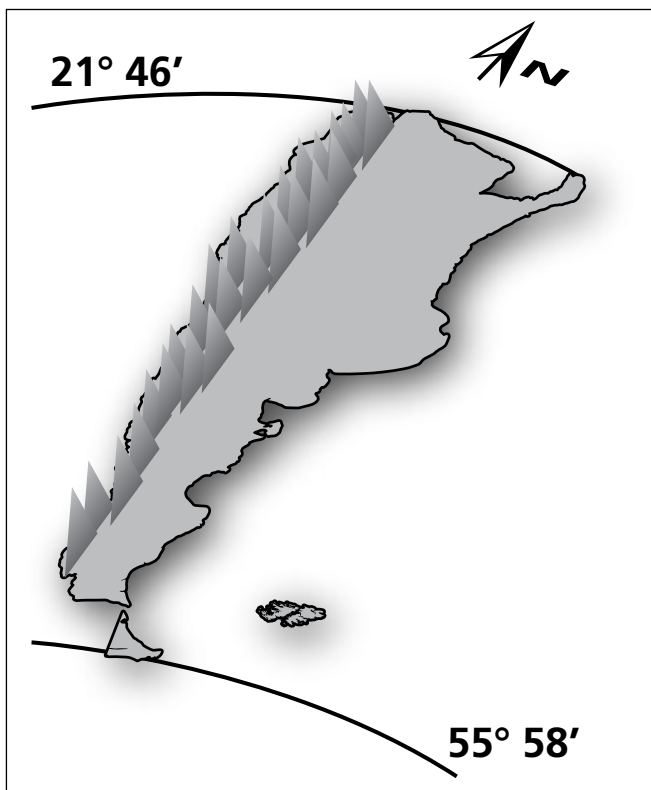
Este manual es una contribución a mejorar las bases de conocimiento de productores y técnicos en el manejo del combustible y técnicas de combate, a fin de lograr los objetivos de protección contra incendios forestales, asociados al mejoramiento de la producción y la calidad del medioambiente.



## CLIMA DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

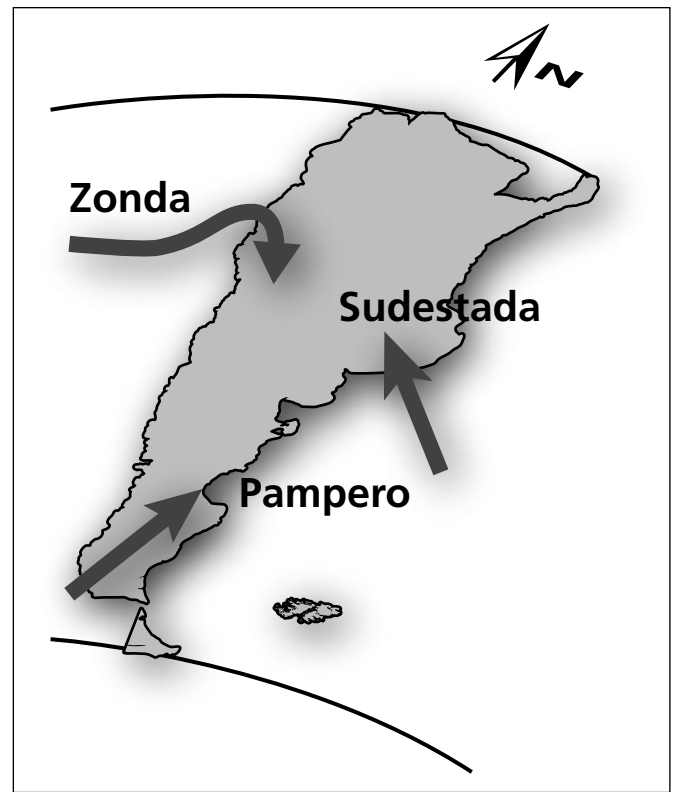
Debido a su amplio territorio, Argentina presenta una gran diversidad de climas, en este sentido, distintos factores geográficos inciden en forma directa, determinando las características climáticas de las diferentes regiones.

Por otra parte, las cadenas montañosas que se extienden de norte a sur en el oeste argentino, constituyen un factor de relieve que facilita la circulación de masas de aire en el este del país y que determina diferentes tipos de vientos.



Diferentes factores meteorológicos se producen en el territorio argentino, algunos de ellos son locales, otros en cambio, hallan su origen más allá de las fronteras argentinas, tal es el caso de los vientos cálidos y húmedos que proceden del anticiclón atlántico y que afectan a las regiones ubicadas al norte de la Patagonia, o los vientos del oeste que provienen del anticiclón del Océano Pacífico, así como también los vientos fríos del anticiclón de la Antártida; estos tres vientos afectan el clima argentino en forma permanente, no así los vientos locales, entre los cuales se cuentan:

El **Zonda**, que es cálido y seco y sopla generalmente entre mayo y octubre y se origina al este



de la precordillera de La Rioja, San Juan y Mendoza;

La **Sudestada**, que se origina en el litoral pampeano y se caracteriza por su alto contenido de humedad;

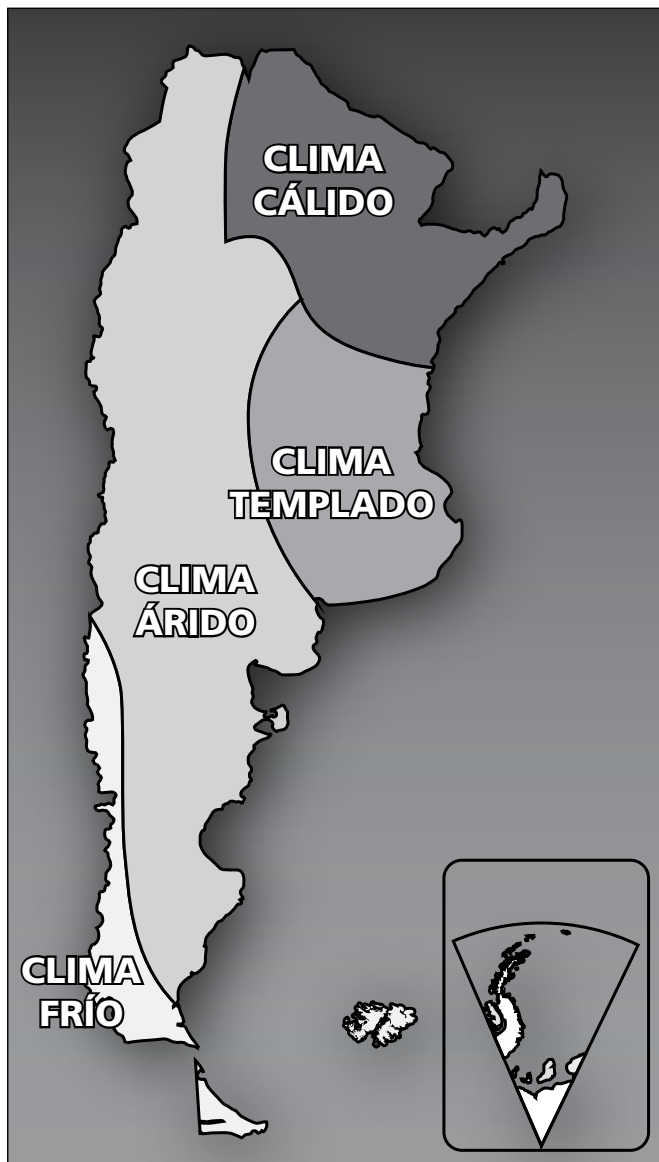
El **Pampero**, proviene del suroeste y es frío y seco, ocurre mayormente en verano, después de varios días de aumento constante de la temperatura y la humedad;

Los **Tornados**, consisten en una masa de aire en forma de embudo vertical que alcanza un movimiento rotativo de hasta 500 km/h, se originan entre octubre y marzo en la cuenca del Río de la Plata.

El movimiento del aire (viento) en nuestro país, junto con las condiciones de humedad y temperatura que se dan en las distintas zonas, definen, en términos generales, cuatro tipos de clima:

### 1) CÁLIDO:

Se da en el ángulo noreste de Argentina. De acuerdo a la disminución de la influencia oceánica que se da hacia el oeste y a las modificaciones del relieve montañoso, se distinguen tres variedades de este tipo de clima: **subtropical sin estación seca**, **subtropical con estación seca** y **subtropical serrano**.



## 2) TEMPLADO:

La cantidad y distribución de las lluvias determinan dos variedades de clima templado, al este, el **pampeano o húmedo** y al oeste se produce una **franja de transición hacia el clima árido**. La temperatura media es de 15° C.

## 3) FRÍO:

Hay dos tipos: el **frío húmedo u oceánico**, con una temperatura media de alrededor de 7° C; y el **frío nival** que prevalece en la Antártida.

## 4) ÁRIDO:

Según la altura y latitud, este clima presenta cuatro variedades: el árido de alta montaña, cuya temperatura depende de la altura y con una amplitud térmica muy grande; el árido de sierras y campos, con una temperatura media aproximada de 18° C; el árido de estepa, cuya temperatura media mensual es de 15° C aproximadamente, presenta frecuentes heladas y se dan incluso en el verano; y el árido frío, con una temperatura media de alrededor de los 10° C, presenta una

amplitud térmica bastante grande y las heladas se producen durante todo el año.

## CLIMA DE MISIONES



El clima en Misiones es por definición geográfica, subtropical sin estación seca. Su rasgo climatológico más saliente lo constituyen las temperaturas medias de 20° C y las precipitaciones que se producen durante todo el año que superan los 1600 mm. anuales.

La región central o el Nordeste tienen marcas un poco más elevadas que las del resto de la provincia, lo cual explica la variedad y la exuberancia de la formación selvática propias de esas zonas.

La humedad de la región es casi siempre elevada y se manifiesta también en el alto grado de vapor de agua convertido en rocío, que suele expresarse con mucha intensidad y mantiene el nivel de humedad superficial del suelo por sobre los valores normales. Según estudios realizados en la provincia, el rocío representaría entre un 10 y un 12 % del total de las lluvias que caen en la región.

La temperatura media es sensiblemente menor a la de otras zonas de análoga latitud. Los factores que coadyuvan para que esto suceda son en primera instancia, la altura (a mayor altura, menor tem-

peratura). La región capitalina, al estar a menor altura que el resto de la provincia, tiene una marca termométrica mayor, propia de su ubicación geográfica. En segundo término las lluvias frecuentes y la presencia de una frondosa vegetación inciden en la determinación de una temperatura más moderada, como sucede en el interior de la provincia.

A pesar de que la amplitud térmica no es de importancia entre estación y estación, puede producirse un cambio brusco de temperatura entre el día y la noche, especialmente en los lugares próximos a los cauces de agua. Las heladas no son cotidianas durante los meses invernales, aunque su esporádica aparición afecta el cultivo de algunas especies tropicales. Por esa causa de la inferior presión atmosférica que se registra en la provincia, que tiene apostado un centro - ciclónico - receptor de vientos, que sufre la influencia del anticiclón del Atlántico Sur, de vientos cálidos y húmedos, con escasa injerencia en la zona, los vientos predominantes no suelen superar los 10 km. horarios.

Hacia el noreste, en la región que lindera con la Provincia de Misiones, los veranos se caracterizan por ser húmedos y calurosos. La lluvia, en este área, es abundante en las estaciones intermedias.

A lo largo del Río Paraná, en cambio, el clima es más parecido al que se encuentra en la región chaqueña subtropical; siendo seco en invierno, y muy caluroso y lluviosos en verano.

Por último, en los departamentos del sur de la provincia, el clima ya es característico de la región mesopotámica. Aquí, todo se muestra moderado, las precipitaciones son regulares durante casi todo el año, con veranos calurosos e inviernos bastante frescos.

Respecto a las precipitaciones lluviosas que ocurren en la provincia, también se puede hacer una clasificación distinguiendo dos áreas en función de este parámetro. En la región que se encuentra a orillas del Río Paraná llueve menos de 1.100 mm, siendo menos lluviosa que a orillas del Río Uruguay donde se registran precipitaciones de 1.200 a 1.600 mm. No obstante, la Provincia de Corrientes, en general, no presenta una estación seca demarcada. La temperatura media anual en verano es superior a 21° C, mientras que en invierno ronda los 10° C.

**CLIMA DE CORRIENTES**



En el clima de la Provincia de Corrientes, se pueden distinguir tres tipos distintos.

**CLIMA DE ENTRE RÍOS**



El clima en Entre Ríos se inserta en el área de transición de los climas subtropicales (región norte) a los templados (demás territorios) y se caracteriza por sus abundantes precipitaciones durante todo el año. Por su situación geográfica en Entre Ríos la temperatura disminuye de norte a sur.

En la parte subtropical, la temperatura promedio en verano es de 26° C y en inviernos es bastante suave. El resto del territorio, tiene un clima

con temperaturas que van desde los 7° C a 10° C en invierno, y de 19° C a 23° C en verano, con una amplitud media que varía entre los 10° C y 16° C.

En la parte subtropical, las precipitaciones superan los 1.000 mm anuales y predominan los vientos norte, este y noreste, mientras que en la parte templada las lluvias son inferiores a 1.000 mm anuales y circulan vientos del sur, sureste, noreste y pampero.

## TIEMPO ATMOSFÉRICO

De los tres factores que intervienen en el comportamiento de los incendios, el más variable es el estado del tiempo pues, en el transcurso del día la temperatura, la humedad relativa, el viento y la nubosidad cambian continuamente.

Después de la caída del sol, y por la noche, normalmente baja la temperatura, aumenta la humedad del ambiente y los vientos generalmente disminuyen o calman.

A partir del amanecer, a medida que el sol calienta, las nieblas y neblinas se van desvaneciendo, aumenta la temperatura y disminuye la humedad del aire.

Todos esos fenómenos hacen que el comportamiento de los incendios también cambie.

### EL VIENTO

El viento es generado por diferencias de temperatura y de presión entre distintos puntos de la superficie terrestre.

Es un factor que interviene en la dirección, intensidad y velocidad de propagación de los fuegos.

Además de aportar oxígeno a la combustión, el viento inclina las llamas precalentando los combustibles ubicados por delante de ellas acelerando el fuego. También facilita el desplazamiento de las chispas que provocan la aparición de nuevos focos fuera del perímetro del incendio.

#### a. Vientos generales

Son fenómenos a gran escala que abarcan amplias porciones del planeta. Su velocidad se expresa en **kilómetros por hora (km/h)** o **metros por segundo (m/s)**, aunque también pueden usarse otras escalas. Los aparatos utilizados para medirla se denominan: **Anemómetros**.

Para definir la dirección del viento se toma en cuenta el cuadrante de donde proviene, vale decir que un viento **sur** viene del **sur**, uno **noroeste** está soplando desde el **noroeste**, y así sucesivamente.

#### b. Vientos locales:

Son vientos de origen generados por diferencias de temperatura entre distintos sectores de un determinado sitio.

La Tierra recibe la radiación del sol en toda su

superficie, pero aún en áreas relativamente pequeñas, el calentamiento y el enfriamiento pueden ser desiguales y ocasionan circulaciones de aire que actúan directamente sobre el comportamiento de los fuegos.

La existencia y el desarrollo de esos procesos a escala local depende de varias cosas: hora del día, exposición al sol, elevación, cobertura, coloración y textura del terreno, etc.

Los **vientos locales** más comunes son:

1. **Brisas de tierra o de mar.**
2. **Vientos de valle o de ladera.**
3. **Vientos de nubes convectivas o de tormentas.**
4. **Remolinos.**

### LA TEMPERATURA Y LA HUMEDAD RELATIVA

Influyen en la tasa de desecación de los combustibles.

La atmósfera en la que vivimos y respiramos está compuesta de nitrógeno, oxígeno, una pequeña porción de otros gases, y agua en forma de vapor.

La humedad existente en la atmósfera se hace visible a través de nubes, nieblas, neblinas, rocío y precipitaciones.

La cantidad relativa de vapor de agua contenido en las masas de aire es variable, pues lo obtienen de las superficies húmedas (mares, selvas, etc.) y lo devuelven en forma de lluvia, nieve, granizo o bien entregándolo por contacto a áreas más secas durante su paso sobre ellas.

La capacidad de asimilar agua está en directa relación con la temperatura del aire, pues a medida que éste se calienta, aumenta su volumen y puede dar cabida a una mayor cantidad de vapor en su interior.

Para medir la temperatura del aire se utilizan **Termómetros**, y en nuestro país los valores se expresan en Grados Celsius o Centígrados (°C).

Los gráficos que se obtienen de algunos aparatos recolectores de datos meteorológicos (por ejemplo: el **Termohigrógrafo**), generalmente demuestran que un **aumento de la temperatura** se corresponde con una **disminución de la humedad relativa** del aire.



Si tenemos en cuenta que el contenido de agua de los combustibles muertos guarda relación con la humedad del ambiente que los rodea, podemos inferir que con cada modificación de la temperatura habrá cambios en el comportamiento del fuego.

A las horas en que la temperatura es más alta, los incendios son más difíciles de controlar.

Eso comienza a ocurrir generalmente después de media mañana y hasta más allá de la media tarde, y depende de la exposición del terreno al sol, la elevación, cobertura vegetal, etc.

Durante la noche, por lo general baja la temperatura, el ambiente se vuelve más húmedo, los combustibles finos absorben esa humedad y los incendios pierden velocidad o se detienen totalmente.

Hay una regla general que destaca la conveniencia de controlar los incendios antes de las 10 de la mañana pues después de esa hora generalmente comienzan a arder más intensamente.

*“Cuando la humedad relativa es menor del 30%, y la temperatura ambiente es mayor de 30°, podremos esperar problemas severos para el control de los fuegos”*

## LAS NUBES

La mayoría de las nubes están asociadas con los estados del tiempo. Estas nubes pueden dividirse en grupos de acuerdo a la altura en la que se encuentre la base de la nube, de la superficie de la Tierra. La siguiente tabla ofrece información de los diferentes grupos y tipos de nubes asociadas con ellos.

Grupo y altura de la nube	Tipos de nubes	Efecto sobre el tiempo
Nubes altas 5. 000-13. 000m. Las nubes <b>Noctilucentes</b> son las nubes más altas en el cielo, sin embargo no se les asocia con los estados del tiempo al igual que al resto de las nubes que aparecen en esta tabla.	Cirros	Las nubes cirros usualmente son blancas y predicen buen tiempo.
	Cirrocúmulos	Cuando estas nubes cubren gran parte del cielo, se conoce como “cielo aborregado”, porque el cielo parece que estuviera cubierto con escamas de pescado. Usualmente los cirrocúmulos son un indicativo del clima frío existente durante el invierno.
	Cirrostratos	Usualmente las nubes cirrostratos aparecen 12-24 horas antes de una lluvia torrencial o una tormenta de nieve. Esto es especialmente cierto, si un grupo de nubes medias aparecen asociadas.
Nubes medias: 2.000 – 7.000 m.	Altocúmulos	Si ves nubes altocúmulos en un día caliente y húmedo, entonces debes estar preparado para una tempestad en horas de la tarde.
	Altostratos	Usualmente, una nube altostratos se forma antes de tormentas con lluvia o nieve continua. Ocasionalmente puede llover de una nube altostratos.

Grupo y altura de la nube	Tipos de nubes	Efecto sobre el tiempo
Nubes bajas: superficie a 2.000 m.	Estrato	A las nubes estratos se les asocia con neblinas ligeras o lloviznas.
	Estratocúmulos	Generalmente, con las nubes del estratocúmulos solo se sucede una precipitación leve, a modo de llovizna.
	Nimboestratos	La lluvia y la nieve están asociadas a las nubes nimboestratos.
Nubes con crecimiento vertical: nivel del suelo a 13.000 m.	Cúmulos	Es típica del tiempo veraniego, se incrementan durante el día cuando el sol calienta más, y desaparecen por la noche cuando cesa la convección por el enfriamiento del suelo. Las nubes cúmulos pueden estar asociadas al buen o mal tiempo.
	Cumulonimbos	Una nube cumulonimbos puede alcanzar hasta 10 kilómetros de altura. A esta altura, los fuertes vientos aplanan la punta de la nube en forma de yunque. Las nubes cumulonimbos están asociadas a lluvias torrenciales, nieve, granizo, relámpagos, y tornados.

## MANEJO DE FUEGO

### INTRODUCCIÓN

Los seres humanos tienen un profundo vínculo con el fuego y los sentimientos que éste les provoca discurren desde el miedo hasta la fascinación. Las culturas originarias crearon importantes mitos y leyendas alrededor de esta relación donde sobresale la dualidad del fuego, sin que se le juzgue como malo por sí mismo. En la actualidad aún existe una tradición oral en las comunidades rurales, misma que les ha permitido conservar por generaciones algunos mitos relacionados con el fuego. La relación de las comunidades con el fuego se mantiene más viva porque es una herramienta fundamental en las prácticas productivas.

En nuestro país, antes de la colonización europea, la situación era similar. Eventos periódicos de fuego provocados muchas veces por rayos u otras causas naturales y en otros deliberadamente iniciados por los aborígenes, permitieron mantener un equilibrio dinámico en los ecosistemas naturales.

El uso del fuego en Argentina es generalizado, aunque oficialmente el productor muchas veces no lo reconozca por diversos motivos. Existe, en muchas provincias argentinas, importante información empírica sobre uso y conducción del fuego en pasturas naturales bajo pastoreo.

Aún prevalece el enfoque de manejo del fuego que centra su atención única y exclusivamente en la supresión de todos los incendios forestales. No se pone en duda la importancia que tienen la prevención y combate de los incendios forestales, lo que se quiere es invitar a reflexionar acerca del papel del fuego y reconocer los beneficios que se pueden obtener cuando se maneja el fuego de forma integral.

El objetivo de esta presentación es dar una idea amplia y general sobre las ventajas y desventajas que pueden obtenerse mediante el manejo del fuego prescripto y/o controlado, herramientas y equipos necesarios para su implementación, medidas de seguridad necesarias, y transmitir algunas experiencias desarrolladas en el tema.

### MANEJO DE FUEGO

El fuego es uno de los elementos del ecosistema

que más bruscamente incide en la distribución y composición de la vegetación de un lugar determinado a través del tiempo.

Dejando de lado diversos puntos de vista, los cambios son necesarios para el mantenimiento de un ecosistema saludable. Para comenzar a entender el “comportamiento del fuego” es necesario entender que un incendio natural no se puede definir como destructivo o constructivo sino que simplemente es un elemento causante de cambios y si éstos son deseables o no dependerá de su compatibilidad con algún objetivo de manejo.

El manejo del fuego se emplea, con conocimientos suficientes, para producir cambios en la vegetación y en las comunidades animales, respondiendo a objetivos determinados, es lo que se denomina “*fuegos prescriptos o controlados*”.

Entonces podemos definir al **manejo del fuego** como la gama de posibles decisiones técnicas y acciones disponibles para prevenir, mantener, controlar o usar el fuego en un paisaje dado (Figura 1).



Por lo expuesto, se puede decir que *fuego prescripto o quema controlada es la aplicación del fuego sobre la vegetación en condiciones de humedad del suelo, de los combustibles, de la temperatura ambiente y vientos óptimos, de modo que permita su confinamiento a un área determinada y que responda a objetivos definidos previamente.*

Entonces, cabría preguntarse: ¿Cuál es la diferencia entre “incendio” y “fuego controlado”?

Se debe considerar que un “*incendio*” es todo aquel fuego que se produce de manera espontánea, accidental o no, bajo cualquier condición, sin conducción y que causa daños severos en la vegetación, suelo, infraestructuras, pérdidas económicas y, en los peores casos, muerte (ver cuadro sobre un incendio más adelante).

La práctica de “fuego controlado o prescripto”, al contrario, es una ciencia porque emplea conocimientos de climatología, física, química, etc. que dan noción del manejo del fuego y permiten la aplicación de sus principios en forma amplia a través de distintos ambientes y situaciones.

La persona que emplea el fuego en forma controlada y/o prescripta ha aprendido a manejar los cambios producidos por el fuego, lo que realiza variando la oportunidad, la frecuencia y la intensidad del mismo.

## OBJETIVOS Y USOS DEL FUEGO CONTROLADO

Se puede decir que el fuego prescripto y/o controlado tendría tres usos principales: a) uso en manejo de fauna silvestre, b) uso en manejo de bosques, y c) uso en manejo de pastizales.

- a) **Fuego y fauna silvestre:** está restringido – principalmente – al mantenimiento de comunidades en áreas de reserva. Existe, sin embargo, cada día más interés de parte del sector privado sobre este aspecto con el objetivo de recreación, de ingreso de venta de productos (carne, pieles, etc.), caza deportiva (fincas cinegéticas), ecoturismo, etc.
- b) **Fuego en bosques:** en nuestro país, existen muy pocas experiencias y publicaciones sobre prácticas y resultados del uso de fuego prescripto en bosques, tanto naturales como implantados.

Resumiendo se puede decir que los objetivos para el uso del fuego prescripto en bosques, son:

**b-1) Reducción de material combustible:** el combustible, formado por ramas, hojas y restos que quedan después del aprovechamiento forestal, se juntan rápidamente en los bosques nativos y/o plantaciones comerciales, representando un peligro para la ocurrencia de incendios naturales indeseables y/o accidentales.

**b-2) Preparación del sitio para siembra o plantación:** en las áreas abiertas por el aprovechamiento forestal, el fuego pone a disposición de las semillas y/o plantines nutrientes del suelo y controla las malezas hasta el establecimiento de las semillas.

**b-3) Eliminación de malezas y arbustos:** favorecer el crecimiento y desarrollo de las especies forestales y disminuye o evita la posibilidad de incendios accidentales.

**b-4) Facilitar el acceso:** mejora el traslado dentro de los bosques. Poniendo fuego al sotobosque antes de extraer sus productos se facilitan los movimientos, el marcado de los árboles y la corta. También conviene, antes de proceder a la tala, eliminar la materia seca acumulada, para mayor seguridad de los marcadores y los cortadores que así tendrán mejor visibilidad.

c) **Fuego en pastizales:** la mayoría de los fuegos afecta el área de pastos.

Actualmente el fuego, sin ser el único, es una herramienta importante para el mantenimiento de los pastizales. El principal resultado esperado con el manejo del fuego prescripto en los mismos es el de provocar la brotación para obtener pastos de buena calidad y abundantes. Como se dijo, existe una fuerte relación entre el fuego y el pastizal y el uso del fuego controlado sería una herramienta más (de bajo costo y resultados casi inmediatos) para el encargado del campo.

Pero no debemos confundirnos, el fuego no es la herramienta que va a solucionar todos los problemas de oferta de forraje, y su uso y manejo debe ser evaluado profundamente. Dentro de los objetivos más comunes para el uso de fuego prescripto se pueden citar los siguientes:

**c-1) Eliminación de material “pasado”:** muchas pasturas producen en su floración cañas fuertes y duras que no son comestibles para el ganado o que son “pobres” en nutrientes. El fuego prescripto es la mejor herramienta para renovar la pastura eliminando el material “pasado” y permitiendo el nacimiento de brotes nuevos más tiernos.

Los fuegos prescriptos para favorecer la renovación del material “pasado” deben ser “fríos”. Se deben realizar en condiciones de alta humedad y baja temperatura. En general es aconsejado quemar después de una lluvia de 20 mm aproximadamente.

**c-2) Control de leñosas:** para lograr el control de leñosas – por ejemplo para controlar el avance de los mogotes - los fuegos prescriptos deben ser “calientes” a fin de conseguir el mayor daño posible. Son fuegos difíciles de manejar, peligrosos y se realizan trabajando en el extremo de la prescripción.

**c-3) Manejo de la diversidad de especies:** aunque un solo pasto puede ser dominante en un potrero, en general los pastizales son como mosaicos donde se encuentran muchas especies, algunas de estas necesitan de fuego para su permanencia por lo tanto el uso de este asegura el mantenimiento de la especie.

**c-4) Otros objetivos:** otro objetivo, es el control de parásitos del ganado, como por ejemplo garrapatas, debido a que casi todos estos insectos utilizan las hojas de los pastos como “almazón” para esperar a sus huéspedes. El fuego sería un elemento para reducir temporalmente las garrapatas por la eliminación del estrato herbáceo. No obstante, en el país no hay experiencias al respecto.

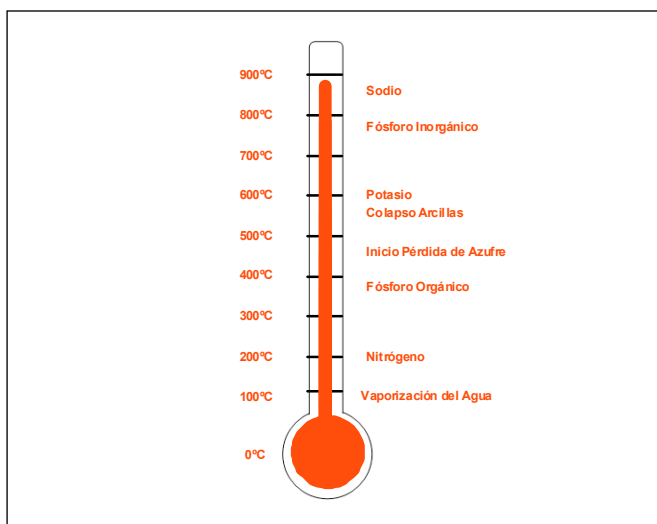
En general, para producir una quema de pasturas el combustible acumulado no debe ser menor a 600 kg/ha y una estructura homogénea. Para control de leñosas, la cantidad mínima debería rondar entre 3.400 a 3.500 kg MS/ha, según resultado obtenidos por INTA Santiago del Estero. Hay datos para la eliminación de leñosas en Sudáfrica que aconsejan una cantidad mínima de 4.000 kg MS/ha y los australianos recomiendan hasta 12.000 kg MS/ha.

## EFFECTOS DEL FUEGO SOBRE EL SUELO

El fuego produce destrucción de materia orgánica (MO); ésta se destila cuando se alcanzan temperaturas de 200 a 300° C, se carboniza a los 300-400° C y se consume por encima de los 450° C.

Los beneficios que tiene la MO sobre el suelo son innegables, pero su acumulación excesiva produce efectos negativos sobre los pastizales porque baja la temperatura del suelo impidiendo la germinación de semillas y el desarrollo de procesos biológicos e impide la llegada de luz a las yemas basales de los pastos.

Los nutrientes del suelo son transportados y/o volatilizadas en función de la temperatura del fuego hacia la atmósfera. Una lista ordenada en función de la susceptibilidad, es la mostrada en la siguiente figura:



Estudios realizados en quemas controladas mostraron que la temperatura en los primeros centímetros del suelo estaba entre los 50° y los 80° C y que esta temperatura era de corta duración con lo cual no se estarían causando daños sobre la microflora y microfauna del suelo.

Resultados obtenidos sobre la microflora del suelo con aplicación de fuegos anuales, muestran que se producen cambios en el número de microorganismos inmediatamente después del fuego, pero luego las poblaciones se recuperan.

El fuego resulta en adiciones de fósforo disponible en las cenizas que estimula la fijación de nitrógeno por parte de las leguminosas.

Finalizando, las modificaciones que produce el fuego controlado sobre el suelo varía con cada situación; en los fuegos en pastizales –de corta duración- el efecto es mínimo.

## PLANIFICACIÓN DE LA QUEMA CONTROLADA

Toda planificación de un fuego prescripto y/o controlado requiere de la formulación y respuesta de las siguientes preguntas:

- ¿Por qué quemar?
- ¿Qué quemar?
- ¿Dónde quemar?
- ¿Cuándo quemar?

### 1) EQUIPO NECESARIO

El equipo básico requerido para conducir un fuego prescripto es el siguiente:

1. Bomba de agua (capacidad mínima de 400 lts.).
2. Equipo meteorológico de campaña.
3. Antorchas de goteo, cubiertas encendidas, marlos embebidos en gasoil.
4. Rastrillos, guantes, botas, palas.
5. Mochilas de 10-15 l con agua.
6. Radios (para comunicación).
7. Tractor con rastra (para preparación de calles cortafuego).

### 2) ORGANIZACIÓN

El éxito de toda quema controlada depende del nivel de la planificación que se realice.

En primer lugar se debe realizar una recorrida de la zona donde se piensa aplicar fuego.

Es muy importante comunicar a los vecinos que se va a realizar una quema, previniendo así a los mismos por cualquier emergencia.

Se deberán buscar datos meteorológicos históricos para tener una mejor idea sobre las condiciones climáticas del lugar.

Los cortafuegos deben ser realizados con anticipación con equipo apropiado.

En toda quema prescrita y/o controlada debe existir un “jefe de quema”. Esta persona es responsable de determinar cuándo iniciar la quema, qué tipo de ignición utilizar y cuándo debe terminar.

Un equipo de control de 4 personas, normalmente, es suficiente en quemas de hasta 500 has.

La responsabilidad principal del equipo de ignición es la quema en sí bajo la supervisión y dirección del jefe de fuego.

La quema prescrita se divide, normalmente, en dos etapas: a) quema de cortafuegos y b) quema final.

Como indicativo general se puede decir que para realizar una quema de cortafuego las condiciones necesarias mínimas serán:

*Temperatura del aire entre 4 y 15° C.  
Humedad relativa del aire entre 40 y 60 %.  
Velocidad del viento entre 0 y 15 km/h.*

Cuando se realiza la quema final, en forma orientativa, las condiciones deberían ser:

*Velocidad del viento menor a 30 km/h.  
Humedad relativa del aire entre 25 y 40 %.  
Temperatura del aire entre 20 y 25° C.*

Sin ser esto nada definitivo (hay que estudiar cada caso) se puede decir que no se debería encender un fuego cuando se den una o más de las siguientes condiciones:

*Ráfagas de viento superior a 30 km/h.  
Humedad relativa del aire menor a 20 %.  
Temperatura del aire mayor a 26 y 27° C.  
Cambio de dirección del viento en menos de 12 hs.*

Los contrafuegos deben construirse lo más ancho posible (30 – 40 m) con el objetivo de lograr la mayor seguridad. Todas las calles cortafuego deben estar construidas y supervisadas para un rápido desplazamiento del personal ante emergencias.

## TÉCNICAS DE IGNICIÓN

Las técnicas de ignición son diferentes formas de iniciar un fuego para lograr que se comporte de una manera determinada. Se conocen diferen-

tes técnicas para practicar quemas. Siempre se elegirá la más apropiada para obtener los resultados esperados con las condiciones topográficas y atmosféricas existentes, sin perjudicar los recursos.

Se puede proceder a favor del viento (fuego frontal), en dirección contraria (fuego en retroceso), o perpendicularmente (fuego lateral).

- 1. Fuego Frontal:** el fuego avanza a favor del viento, es el de mayor intensidad, es rápido e intenso. Como orientativo, para eliminar pasto “pasado” y muerto en una pastura se debe trabajar con temperaturas (T) menores a 20° C y humedad relativa (HR) mayor a 50%.



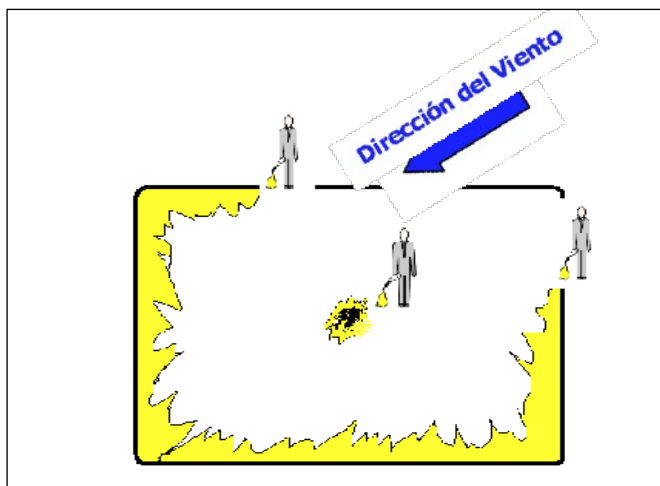
- 2. Fuego en Retroceso:** avanza en sentido contrario a la dirección del viento. Se obtienen llamas de menor longitud, avanza en forma lenta –se estima en 1 m/minuto, independientemente de la velocidad del viento–.



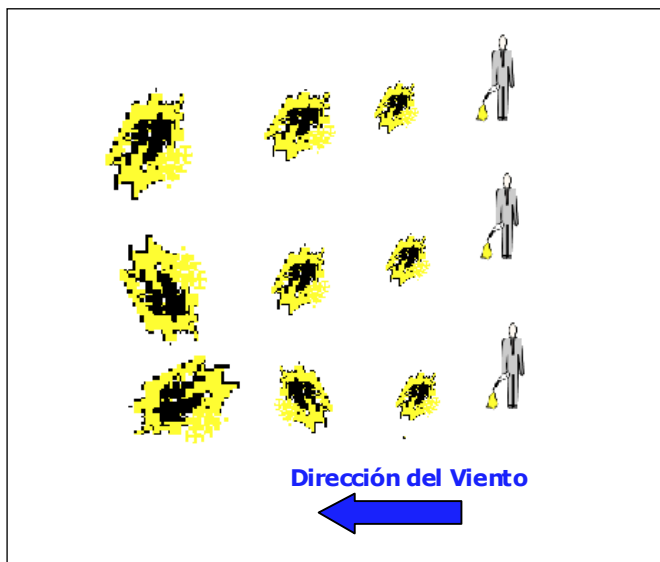
- 3. Fuego en Anillo o Fuego Central:** estas dos técnicas de fuego son muy similares. Para el fuego en anillo se enciende el borde del área a quemar; en el fuego central se enciende, primero, el centro del área a quemar y posteriormente todo el borde, en ambos casos el efecto que se busca es que el fuego se mueva hacia el centro del área. Se necesitan vientos leves, se emplea bajo cualquier condición de T y HR, siempre que las mismas estén dentro de la



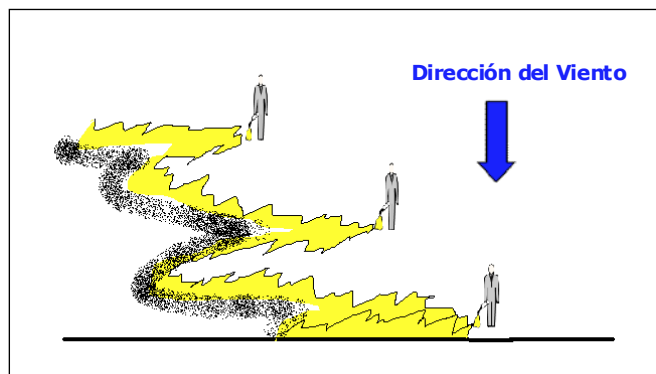
prescripción. El suelo debe ser plano y el área pequeña (menos de 40 ha.).



4. **Fuego en Puntos:** se encienden puntos o “focos” de fuego separados entre sí por cierta distancia que al irse expandiendo cubrirán toda la superficie. La intensidad es intermedia entre fuego frontal y en retroceso. El distanciamiento recomendado, según el tipo de vegetación y el objetivo de la quema, está entre 40 a 80 m; se debe trabajar con una HR de 30 a 50% y una T de 10 a 15° C.



5. **Fuego en Franjas:** se encienden franjas o “fajas” de fuego en sentido perpendicular al viento. Este es ideal para quemar cortafuegos y puede aplicarse, casi, con cualquier condición meteorológica.



6. **Fuego Central y/o en Flancos:** se encienden líneas o “fajas” paralelas a la dirección del viento. Se logra una intensidad de fuego intermedia entre el fuego frontal y en retroceso. Para usar esta técnica con éxito se necesita bastante conocimiento práctico.



## EL FUEGO

### DEFINICIÓN DE FUEGO.

El **fuego** es un fenómeno físico-químico que desprende luz y calor cuando un cuerpo entra en combustión.

### EL TRIÁNGULO DEL FUEGO .



Para que el proceso de la combustión se inicie y pueda continuar, deben estar presentes tres elementos en una adecuada proporción.

- **COMBUSTIBLE.**
- **OXÍGENO.**
- **CALOR.**

En todo el mundo se los representa con una figura geométrica denominada “El Triángulo del Fuego”.

El fuego se extingue, cuando uno o más de dichos componentes es eliminado.

### COMBUSTIÓN.

Es una oxidación rápida que se lleva a cabo a altas temperaturas, y que deja como resultado final cenizas compuestas por sales minerales.

Consta de tres etapas:

#### 1. Pre calentamiento

La fuente de calor aplicada al combustible, eleva su temperatura. Cuando ésta alcanza los 100° C comienza despidir vapor de agua.

Ya con el nivel cercano a los 200 °C, las resinas y demás elementos químicos empiezan a destilarse.

#### 2. Combustión de los gases

Cuando la temperatura oscila entre 300 y 400 °C se inicia la gasificación de los componentes y la ignición. A partir de allí sigue aumentando has-

ta que llega aproximadamente a los 500°/600°C, momento en que la combustión continuará por sí sola aún si se retira la fuente de calor, ya que comienza la reacción en cadena que permite mantenerla.

Hay emisiones de vapor de agua, gases no quemados y humos.

#### 3. Fase sólida

La madera arde con llama limpia de color azulado, hay poca emisión de gases de carbono y humos.

Los residuos finales son sales minerales (cenizas).

### ACCIONES SOBRE LA COMBUSTIÓN:

#### Sobre el OXÍGENO

Se pueden aislar los combustibles del oxígeno cubriéndolos con tierra o arena. si el suelo es orgánico existe la posibilidad de que continúe bajo tierra generando fuegos subterráneos.

#### Sobre el CALOR

Se aplica agua pura, o mezclada con productos retardantes. El agua tiene doble efecto, hace que baje la temperatura y a la vez humedece los combustibles.

#### Sobre el COMBUSTIBLE

Las técnicas para actuar sobre el combustible son diversas. Se los puede humedecer y también interrumpir la continuidad horizontal y vertical mediante podas y raleos o construyendo líneas de control, cortafuegos, etc.

### TRANSMISION DEL CALOR

En los incendios forestales el calor se propaga a través de cuatro mecanismos.

#### • Por radiación

Se trata de ondas idénticas a las emitidas por el sol, que viajan a la velocidad de la luz, y tienen la particularidad de calentar los cuerpos sólidos o líquidos, pasando a través del aire sin modificar su temperatura.

En los incendios forestales, la radiación está directamente ligada a la longitud de las llamas.

Cuanto más largas sean las llamas mayor potencia y alcance tendrá la radiación.

#### • Por convección

El calor es transportado por las columnas de



aire caliente que ascienden por diferencia de densidad.

Las columnas convectivas combinadas con el viento, también colaboran a la dispersión de las chispas que “flotan” en su interior.

- **Por conducción**

El calor se transmite a través de las moléculas de los cuerpos sólidos sin que éstas se desplacen.

A diferencia de lo que ocurre con los metales, las maderas son malas conductoras del calor, por lo que en los incendios forestales esta forma de transmisión es la que tiene menos influencia, salvo en el caso de los fuegos subterráneos, donde la conducción es el factor que más incide en la propagación.

- **Por partículas**

El calor “sale” del incendio a través de fragmentos encendidos, impulsados por el viento o transportados por las columnas de aire caliente (chispas).

También puede hacerlo por medio de materiales recalentados, (piedras, etc.) que al rodar pueden generar otros focos fuera de los límites del incendio.

## DEFINICIÓN DE INCENDIO FORESTAL.

Según los países de que se trate, existen varias maneras de definir a los incendios y ellas dependen en buena parte de las políticas agrícolas y forestales que se apliquen.

No obstante casi todas concluyen en que se trata de **fuegos no programados o controlados, que afectan de diversas formas a los terrenos forestales como recurso económico, protector o recreativo.**

Desde hace varios años en nuestro país se recurre a las siguientes definiciones:

**Incendio forestal es un fuego que se propaga libremente por la vegetación con efectos no deseados para la misma.**

O bien:

**Es un fuego que se propaga sin estar sujeto a control humano, con efectos no deseados para la vegetación.**

## ESTADOS DEL INCENDIO.

Desde sus comienzos, hasta la extinción final, los incendios pasan por varias etapas de desarrollo.

### 1. Fuera de Control

El fuego se propaga libremente.

Este estado define a los fuegos que aún no han

sido atacados, o a aquellos en los que en uno o varios sectores no han podido ser contenidos.

### 2. Detenido, o contenido

Por cualquier circunstancia natural, ambiental, o a raíz de los trabajos de combate, la propagación se ha detenido en uno o más sectores del incendio.

Esta situación puede revertirse y volver a la condición anterior de “fuera de control”.

### 3. Circunscripto

Estado similar al anterior. Los trabajos de contención abarcan todo el perímetro pero no están definitivamente terminados.

En esta etapa quizás falten asegurar puntos de anclaje, completar algunas podas o limpiezas, corregir y mejorar el trazado de las líneas, hacer quemas de ensanche, de islas o bahías, etc.

Desde este estado también puede volver a estar “fuera de control”.

### 4. Controlado

La línea de control ha quedado establecida definitivamente, anclada y asegurada.

El incendio puede mostrar actividad y humos en su interior, pero los trabajos se han completado en todo el perímetro y se considera que no hay posibilidad de rebrotes.

**Esta situación tendría que ser irreversible, ya que un incendio declarado técnicamente controlado no debiera volver a la etapa “fuera de control”.**

### 5. Extinguido

El incendio no muestra signos de actividad en ninguna de sus partes.

Algunos incendios grandes, aunque sean dados por controlados, pueden no declararse extinguidos durante mucho tiempo ya que su liquidación total a veces no puede llevarse a cabo a raíz de diversos factores: extensión, accesos, tipo de suelo, etc.

## LAS PARTES DEL INCENDIO

- **Cabeza**

Sector del incendio que se propaga con mayor rapidez determinando su principal dirección de avance.

- **Cola**

Se la ubica generalmente en el sector opuesto a la cabeza. Casi siempre es la parte que avanza con mayor lentitud.

- **Flancos**

Son los costados del incendio. El observador debe imaginarse estar mirando el fuego desde la

cola para definirlos como Flanco Derecho o Flanco Izquierdo.

- **Borde**

Límite de separación entre las partes quemadas y no quemadas.

- **Perímetro**

Longitud total del borde.

- **Dedos**

Partes del incendio que han quemado en forma alargada y angosta.

- **Bahías**

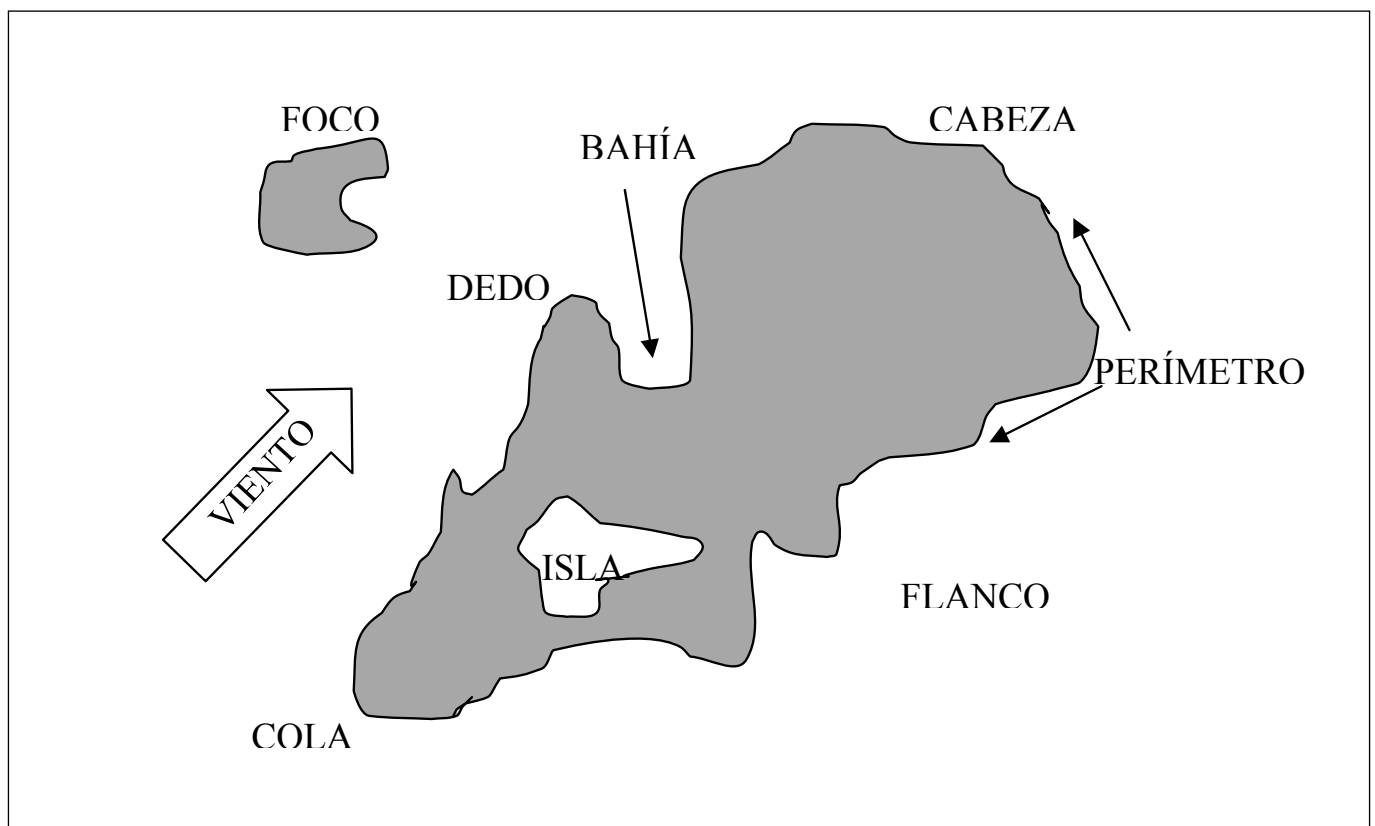
Porciones no quemadas entre dedos o en cualquier otro sector del incendio que forman entrantes de cierta profundidad en el borde del incendio.

- **Islas**

Sectores de terreno no quemado en el interior del incendio.

- **Focos secundarios**

Fuegos fuera de los bordes del incendio principal, generados por desprendimientos del mismo.



## COMBUSTIBLES

Es el único lado del Triángulo del Comportamiento del Fuego sobre el cual se puede actuar eliminando o humedeciendo los materiales que están en la trayectoria del fuego.

La clasificación de los combustibles considera los siguientes aspectos:

- Si tienen o no actividad vegetativa.
- El diámetro o grosor de las piezas.
- La ubicación y distribución en el terreno.

### POR SU ESTADO:

1. **Vivos:** hierbas, matorrales, árboles y plantaciones, etc. que tengan actividad vegetativa.
2. **Muertos:** ramas caídas, hojas secas, pasto seco, desechos forestales, etc.

### POR LA UBICACIÓN EN EL TERRENO:

1. **Subterráneos:** son todos aquellos que podemos hallar bajo la superficie del suelo. (raíces, humus, turba, troncos enterrados, etc.).
2. **Superficiales:** no superan 1,50 m./1,80 m. de altura sobre el nivel del suelo. (hojarasca, acículas, ramas, arbustos o árboles jóvenes, troncos, etc.).
3. **Aéreos:** en este grupo entran aquellos ubicados a más de 1,50/1,80 m. de altura sobre el nivel del suelo. (Matorrales, árboles, ramas, follaje, musgos y líquenes sobre la corteza, etc.).
4. **Combustibles en “escalera” o continuos en vertical:** son aquellos en los que los estratos descriptos anteriormente, están conectados desde el suelo hasta la copa de los árboles.

### POR EL TAMAÑO DE LAS PIEZAS:

1. **Finos o ligeros:** menos de 5 mm de diámetro.
2. **Regulares:** de 6 a 25 mm. de diámetro.
3. **Medianos:** de 26 a 75 mm. de diámetro.
4. **Gruesos o pesados:** más de 75 mm. de diámetro.

Los combustibles muertos se comportan como una “esponja” que continuamente intercambia humedad con el medio donde se encuentra. La absorbe de un ambiente húmedo, y la entrega a

uno más seco. La velocidad del proceso depende de tamaño del material, su ubicación, exposición, etc.

Los combustibles finos demoran menos en humedecerse y en secarse e influyen directamente en la velocidad de propagación.

Los diámetros mayores contribuyen más a aumentar la intensidad del fuego, e inclusive lo mantienen latente durante las horas de menor actividad.

La cantidad de combustible, se define como “carga de combustible” e interviene directamente en la potencia del incendio. Igual que en una estufa, cuanto más haya para quemar, más calor se desprenderá de la combustión.

En combustibles compactados, la combustión suele ser muy lenta e incompleta porque entre las partículas hay poco oxígeno, pero como sucede en los fuegos subterráneos, suele alcanzar muy altas temperaturas.

Cuando hay cierta aireación entre las partículas finas y regulares, el proceso de combustión se acelera y el fuego se propaga con más rapidez.

La continuidad de los combustibles está referida a la cercanía o proximidad entre ellos en los planos horizontal o vertical.

Si la distribución es más o menos continua sobre el terreno se trata de combustibles con **continuidad horizontal**. En cambio cuando los estratos superficiales y aéreos se hallan conectados desde abajo hacia arriba, o viceversa, se los denomina combustibles **continuos en vertical**.

Lo importante es comprender que cuando los combustibles se encuentran cercanos entre sí el fuego se propaga más fácilmente porque no encuentra espacios libres que impidan su avance.

Cuando arden materiales pesados, es necesario que haya bastante proximidad entre los trozos para que la combustión no se interrumpa.

Precisamente una de las técnicas de combate más usuales consiste en cortar dicha continuidad a través de la construcción de “líneas cortafuegos, o de defensa” o bien estableciendo “líneas de control”.

## FACTORES TOPOGRÁFICOS

La Topografía es una rama de la Geografía que estudia la forma del terreno.

Es un factor que influye sobre los combustibles y el tiempo atmosférico.

### LA TOPOGRAFÍA Y EL COMPORTAMIENTO DEL FUEGO.

La velocidad y dirección de los incendios que se propagan por terrenos llanos están definidos por los combustibles y el viento y su dirección es, en cierto modo, previsible.

Sin embargo los fuegos en áreas escarpadas y montañosas están sujetos además al efecto que ejerce el terreno sobre la dinámica general del comportamiento.

El relieve cambia en pocos metros, hay combinaciones de pendientes, áreas soleadas y sombrías, cañadones y valles orientados en diversas direcciones con diferentes temperaturas, vientos y humedad; los terrenos tienen distintas coloraciones, texturas y cobertura vegetal. Esos y un sin fin más de variantes hacen bastante dificultoso poder prever con certeza la evolución de los incendios en montañas y cerros.

### CARACTERÍSTICAS DE LA TOPOGRAFÍA:

#### LA EXPOSICIÓN Y LA PENDIENTE.

El término **exposición**, está referido a la ubicación del terreno con respecto al sol.

En nuestro hemisferio la mayor insolación ocurre en terrenos con exposición al cuadrante Norte (Noreste, Norte, Noroeste), y allí los combustibles casi siempre están más secos que en el lado sur.

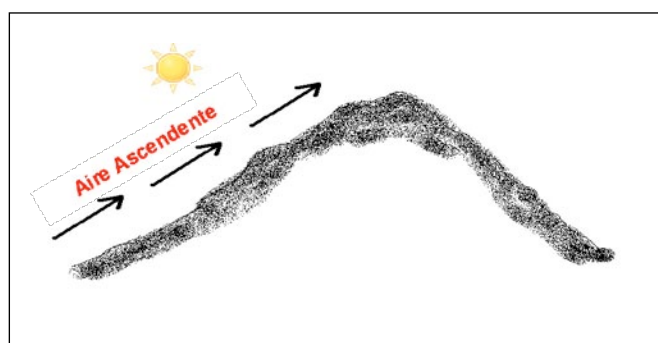
La **pendiente** es el ángulo de inclinación que presenta un área con respecto al plano horizontal y se la mide en **Grados**. En nuestro trabajo es útil conocer el “Porcentaje de Pendiente”.

**Pendiente total** o de 100% la que tiene 45° de inclinación. En este caso cada 100 metros de distancia se suben 100 metros de altura. En una pendiente de 30%, cada 100 metros de distancia se ganan 30 metros de altura, etcétera.

Los terrenos con pendiente pueden colaborar tanto para acelerar como para desacelerar el incendio, y la forma en que los incendios queman en las laderas cambia entre el día y la noche.

#### EFFECTOS SOBRE LOS INCENDIOS.

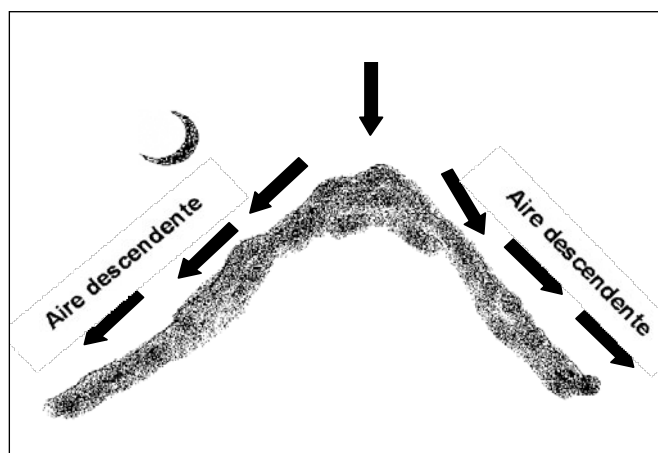
En las pendientes soleadas se originan **vientos convectivos locales** ascendentes (aire calentado por el terreno) durante el día, y por lo tanto el fuego tiende a subir rápidamente.



A la acción de los vientos ascendentes se le suman la rápida desecación y el precalentamiento de los combustibles ubicados cuesta arriba por efectos de la radiación y de los gases calientes de la columna convectiva.

En estos casos también es común observar el desprendimiento de chispas o pavesas que provocan focos secundarios fuera del perímetro, acelerando la tasa de crecimiento del fuego.

Durante la noche, cuando el terreno se enfría, es factible que aparezcan **vientos locales descendentes** (aire frío que cae de las partes altas), que frenarán el avance del fuego o lo harán bajar en la cola o los flancos.



Luego del atardecer, es común que la **cola** y los **flancos** comiencen a “**descolgarse**” hacia abajo en forma de “**banana**”, y el área quemada puede aumentar aunque la cabeza del incendio tenga poca o nada de actividad. De allí la importancia de asegurar esos sectores con líneas de defensa adecuadas.

### **LA CONFIGURACIÓN O RELIEVE.**

Está directamente referido a la forma del terreno y a los pequeños o grandes accidentes que éste presenta.

El relieve actúa modificando la dirección y velocidad de los vientos generales y deformando los

flujos de aire, provocando rotores, remolinos, etc.

También las trayectorias y velocidades de desplazamiento de los vientos locales y de los humos de los incendios estarán influenciadas por el relieve del área.

En general las circulaciones se comportan como si se fueran corrientes de agua y se desplazan por cada resquicio, convergiendo y acelerándose en los lugares más escarpados y estrechos, como cañadones, hondonadas, cuencas o gargantas.

Una experiencia interesante es observar el recorrido del humo del incendio pues generalmente indica con antelación la probable trayectoria del fuego.

## HERRAMIENTAS Y EQUIPOS PARA EL COMBATE

Las hojas y dientes de las herramientas de mano para el combate de incendios son forjados en acero de gran dureza, con formas, ángulos y filos diseñados para realizar tareas múltiples como cavar, raspar o cortar, y obtener un gran rendimiento con el menor esfuerzo posible. Los cabos son de madera fuerte y flexible y están muy bien terminados y pulidos.

Se las divide en:

**Herramientas cortantes:** Hacha, Pulasky, Machete, Rozón, Sierras manuales.

**Herramientas raspantes:** Pala, Mc Leod, Rastrillo segador, Pulasky.

**Herramientas mixtas o múltiples (pueden cortar, cavar y raspar):** Pala, Pulasky, Rastrillo segador, Mc Leod.

### 1) PAUTAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES

Luego del trabajo del día lavarlas y dejarlas escurrir.

Mantener las hojas bien afiladas sin modificar los ángulos originales. Utilizar piedra esmeril y limas de grano fino.

Tratar de que los mangos estén siempre bien asegurados y sin astilladuras ni fisuras. Si están flojos o secos puede humedecerlos dejándolos unas horas en un recipiente con agua.

Para evitar torceduras y deformaciones se aconseja guardarlas en depósito, colgadas con los mangos hacia abajo.

### 2) SEGURIDAD EN EL USO Y TRANSPORTE DE LAS HERRAMIENTAS MANUALES

Usar guantes.

Seleccionar la herramienta más apropiada para el trabajo a realizar y asegurarse que esté afilada y en buenas condiciones.

Caminar siempre transportando la herramienta con la mano, a un costado del cuerpo, y con los filos hacia abajo y adelante, al caminar por pendientes llevarla asida con la mano del lado exterior de la ladera.

Mantener una distancia de por lo menos tres metros entre cada hombre, tanto al desplazarse como mientras se trabaja en la línea.

No dejar las herramientas colgadas de ramas u

otros objetos, cuando se esté descansando deben quedar a la vista y con los filos hacia abajo.

No transportar personal y herramientas sueltas con los filos descubiertos en la caja de carga del vehículo.

### EQUIPOS PARA EL BOMBEO Y APLICACIÓN DE AGUA

El combate de los incendios rurales no debe basarse únicamente en el uso del agua, sin embargo, por sus cualidades como agente enfriador y extintor, nadie puede negar la enorme ventaja que significa disponer de ella, pues está demostrado que:

*“UN VOLUMEN DE AGUA BIEN APLICADO PUEDE EXTINGUIR TRESCIENTOS VOLUMENES DE FUEGO”*

### MOTOBOMBAS FORESTALES

- Para el trabajo en la línea se usan motobombas pequeñas, capaces de impulsar caudales de hasta aproximadamente 20.000 litros por hora a presiones que raramente superan los 20 kg/cm<sup>2</sup>.

Son equipos livianos compuestos por dos elementos principales:

- El motor: Las más conocidas son accionadas por motores rápidos de dos tiempos, aunque también se está difundiendo el uso de los de 4 tiempos. Su principal característica es que tienen una excelente relación peso-potencia-rendimiento.
- Las potencias oscilan entre 5 y 10 hp. y el peso ronda los 30 kg.

En algunos casos los tanques de combustible están incorporados a la unidad, y en otros son un componente separado, conectado al motor por una línea de alimentación. Al tener más disponibilidad de combustible, esta opción asegura mayor autonomía de trabajo.

### BOMBAS DE ESPALDA O “BOMBAS MOCHILA”

Son recipientes de unos 15 o 20 litros de capacidad, que se adosan a la espalda del combatiente



por medio de correas similares a las usadas en las mochilas comunes.

Pueden ser de metal o plástico, y también de neoprene reforzado.

En la parte superior poseen una boca de llenado con un filtro, y en la inferior un dispositivo de fijación para la manguera de salida del agua.

En el extremo anterior de la manguera va conectado un émbolo, de acción simple o doble, que es una pequeña bomba volumétrica manual con válvulas, que permiten la aspiración e impulsión del líquido.

El chorro se regula con una lengüeta flexible ubicada sobre la boquilla, y algunos modelos tienen un sistema estrangulador que modifica el orificio de salida.

## TÉCNICAS PARA LA APLICACIÓN DEL AGUA.

El uso eficiente del agua comienza con la elección del pitón o lanza más apropiado para el trabajo a realizar. Es conveniente utilizar lanzas combinadas (chorro pleno/niebla) con capacidad de corte. Esto último es indispensable en casos en que el agua escasee.

## PREOCÚPESE POR UTILIZAR EL AGUA LO MEJOR POSIBLE

Siempre aplique el agua a la base de las llamas.

Si la radiación es intensa utilice niebla o lluvia para bajar la temperatura. La dispersión de las gotitas hará que absorban mayor calor que si estuviesen concentradas en un solo chorro.

Use chorro pleno solamente para alcanzar mayores alturas o distancias, y cuando quiera que el agua penetre bajo la superficie o en acumulaciones de combustible.

Al aplicar chorro pleno a alta presión, tenga en cuenta que eso causa corrientes de aire que, en ocasiones, pueden avivar el fuego.

Cuando hay árboles ardiendo comience por aplicar el agua a las bases y de allí suba regulando el chorro a requerimiento.

Siempre que sea posible corte el agua cuando se traslade de un sitio a otro.

En ocasiones se puede construir una línea húmeda provisoria, pero tenga en cuenta que ésta nunca podrá reemplazar totalmente a la línea de defensa. La duración de sus efectos dependerá de las condiciones en el sitio (humedad, temperatura, tipo de suelo y de combustibles) y de la concentración del líquido aplicado.

Trate de trabajar con bajas presiones, produce menos esfuerzos en hombres y equipos y a la vez, facilita el ahorro de agua y el desplazamiento de las líneas de mangueras.

Para las derivaciones y líneas secundarias trate de usar mangueras de diámetros finos.

## LIQUIDACIÓN

Nunca confíe plenamente en que el agua sola bastará para extinguir totalmente el fuego. La liquidación correcta se hace combinando agua con herramientas de mano.

Es conveniente que los equipos de trabajo estén integrados por lo menos con dos hombres; mientras uno va mojando los combustibles, el otro debe apartarlos y revolver la tierra con la herramienta formando una especie de barro que facilite la penetración de la humedad en el suelo.

## MEDIOS AÉREOS

Los incendios forestales son muy dinámicos y presentan un comportamiento particular en cada incendio; que muchas veces podrán asemejarse, pero jamás serán iguales. Esto es debido a que los mismos se mueven dentro de tres grandes variables que son: la Topografía, el Combustible y la Meteorología. Estas en conjunto, forman el entorno dentro del cual se comportan los incendios y es sobre estas variables que se presentan diferentes tipos de comportamiento.

Esto hace que los incendios necesiten un gran trabajo de COOPERACION CONJUNTA, entre recursos terrestres y aéreos.

Cuando la dinámica de estos incendios hace que no se puedan trabajar en forma directa sobre ellos, como ser en la cabeza del mismo o bien en flancos muy activos, lo que se busca es bajar la intensidad de las llamas con RECURSOS AÉREOS. También pueden ser requeridos para trabajos en casos puntuales, como enfriar puntos calientes sobre el perímetro del incendios, sofocar focos secundarios, transporte de brigadas y herramientas, etc.

Este tipo de recursos son un complemento que ayudan a controlar y extinguir los incendios forestales. Debe quedar en claro que difícilmente podrán por sí solos apagar un incendio forestal. Con esto, lo que se quiere decir es que se necesitara de equipos terrestres en el lugar, trabajando para terminar de sofocar y liquidar la zona en la que operó un medio aéreo.

Los medios aéreos son recursos que están siendo usados desde hace poco tiempo. En la Región de la Mesopotamia Argentina se hace uso de esta

herramienta desde hace poco más de 10 años; en USA se vienen utilizando desde 1930 y en España desde 1960.

Pueden ser utilizados con diferentes objetivos:

- Ataque directo, indirecto o paralelo con lanzamiento de agua.
- Como vigía y patrullaje.
- Coordinación.
- Transporte de recursos materiales y humanos.

Este recurso (medios aéreos), es el que se lleva el mayor porcentaje del presupuesto destinado al trabajo en incendios forestales, ya sea en la planificación de la temporada o bien en la gestión de los incendios forestales. Esto se debe a su alto costo operativo.

## LIMITACIONES DE LOS MEDIOS AÉREOS

Las diferentes aeronaves que trabajen en Incendios Forestales tienen una serie de requisitos mínimos necesario para poder operar de acuerdo a:

- Características propias de cada medio.
- Factores meteorológicos.
- Infraestructuras propias necesarias para cada medio como ser: lugares seguro, accesorios para el combate (Bamby), tipos de áreas para operar según el medio, etc.
- Configuración del terreno o área de trabajo.
- Limitaciones legales de trabajo.

Los medios aéreos al igual que los otros recursos tienen cierta limitación en cuanto a capacidad de extinción. Es decir, al igual que los equipos de tierra los medios aéreos frente a ciertos comportamientos no pueden hacer grandes modificaciones, así que su uso deberá estar planificado de acuerdo a las oportunidades de combate que nos presenta el incendio a lo largo del día.

## CLASIFICACIÓN DE LOS MEDIOS AÉREOS.

Se clasifican en dos grandes grupos:

1. **Ala fija.**
  - Carga en tierra, aviones hidrantes.
  - Anfibios, hidroaviones
2. **Ala rotatoria.**

### 1.1 Medios de ala fija ligeros de carga en tierra.

Generalmente llegan a los incendios en tiempos inferiores a 40 minutos. Estos también presentan mayor operabilidad dada su amplia versatilidad para trabajar desde diferentes lugares. Para ello necesitan básicamente:

- Una pista de entre 600 y 800 m, como mínimo, (Dromader – Air Tractor) con las cabeceras despejadas.
- Pista de 30 m de ancho.
- Superficie firme donde pueda transitar sin enterrarse un camión cisterna.
- Las cabeceras en lo posible que estén señalizadas con un par de cubiertas viejas pintadas de blanco.
- Una fuente de agua que sirva para cargar la aeronave sobre la pista..



Estos tipos de aviones generalmente son medios de uso agrícola que se adaptan para trabajar en incendios forestales. Llevan una carga de entre 1.800 y 2.500 l de agua. Las descargas las realizan en una sola pasada o bien en varias pasada graduando sus descargas, pudiendo estar equipados con inyecciones de espuma o retardante de sales amoniacos.

Además de estos, también existen medios de ala fija de carga en tierra de mayor capacidad, llegando a cargar entre 10.000 l y 12.000 l Pero éstos tienen gran limitación para operar ya que necesitan de un aeropuerto para despegar y tienen un alto costo económico. Además de esto, tienen li-



mitada capacidad de operación en los incendios, ya que por su porte no se pueden acercarse tanto al incendio como si lo hacen los medios más ligeros.

Un medio generalmente usado es el Hércules C130, con una capacidad de carga de agua de 12.000 l.

Un caso extremo de estos medios es el super-tanker Boeing 747 que posee una capacidad de 95.000 l de agua.



### 1.2 Medios de ala fija anfibios,

También se los clasifica en ligeros y pesados. Los ligeros necesitan menos área de espejo de agua para carga (Air Tractor 802, 3.000 l), en cambio los anfibios pesados necesitan un espejo de agua mucho mayor y a su vez el área de escape debe ser mayor (CL-215-T, 5.500 l)..



## MEDIOS DE ALA ROTATORIA

También se los denomina helicópteros. En incendios forestales se los clasifican por su capacidad de carga en:

1. Ligeros
2. Medianos
3. Pesados

### 1. Ligeros

Se utilizan para transporte de personal, coordinación de medios de extinción y para ataque en los incendios a través del uso de helibaldaes (Bambi) o tanques ventrales.

#### Ventajas

- Tienen una buena relación precio/prestación.
- Posee una amplia versatilidad que permite utilizarlo para diferentes trabajos en los incendios.

#### Desventajas

- Posee una limitada capacidad de carga.
- Limitación operativa en caso de vientos fuertes.



### 2. Medianos

Destinados a las tareas de combate y transporte de personas (9-10 brigadistas).

#### Características:

- Pueden ser solamente para combate de incendios con uso de agua o transporte de cuadrillas y luego combate.
- Existen monoturbinas o biturbinas. Para el transporte de personas se aconsejan los biturbinas por una cuestión de seguridad.
- Podrán llevar un helibalda o bien un tanque ventral para carga de agua y posterior ataque al incendio.
- Generalmente son helicópteros retirados del ejércitos o bien aún trabajando.



### 3. Pesados

Se destinan a extinción y transporte de brigadas. Pueden llevar hasta 20 personas.

#### *Características:*

- Generalmente superan los 2.000 l de capacidad.
- Pueden ser solamente de ataque o bien cumplir las dos funciones, transportar brigadas y trabajar en combate.
- Son medios con gran capacidad de operación, ya que su gran envergadura les permite trabajar en condiciones extremas..



## SISTEMAS DE CARGA

Los helicópteros pueden estar dotados de dos tipos de cargas: Helibalde o Bambi.

Es un sistema de balde de goma o plástico que es plegable y se utiliza como carga externa y va sujetado al gancho de carga de la aeronave. Hay Bambis para todas las capacidades de los medios que van desde 300 l a 1.500 l.

#### *Ventajas,*

- Son ligeros (35 kg para un depósito de 500 lts y 100 kg para uno de 5.000 l).
- De fácil transporte e instalación (se pueden instalar en 2 minutos).

#### *Desventajas,*

- Se cargan por inmersión, necesitan puntos de carga amplios.
- Descarga en una sola vez..



## DEPOSITO VENTRAL.

#### *Características,*

- Existen depósitos de 500 a 1.000 litros.
- Pueden cargar desde pequeños puntos de agua.
- Pueden realizar varias descargas a la vez.
- Reducen la velocidad de desplazamiento del helicóptero.

## METODOS DE COMBATE

El comportamiento del fuego, pero también otros factores como la estructura del suelo, el tipo de vegetación, las facilidades de acceso, la disponibilidad y rendimiento de los recursos y aspectos que hacen a la seguridad pueden condicionar el combate.

Para los planes de control de un incendio es necesario considerar principalmente su velocidad de propagación y emisión calórica (radiación). Puede ser de baja intensidad, pero tener una velocidad de avance superior al rendimiento de los recursos o viceversa. El desprendimiento calórico está relacionado con la altura de las llamas, y a medida que ésta aumenta se hace más difícil acercarse al fuego sin sufrir consecuencias.

Los trabajos con herramientas de mano en el borde del incendio, sin apoyo de agua, son posibles únicamente cuando las llamas no superan, aproximadamente, el metro de largo.

Si se dispone de maquinaria pesada o agua aplicada por equipos terrestres o aéreos el límite es del orden de los 3 m.

Usualmente se reconocen solo dos sistemas de trabajo: método directo y método indirecto, pero también existe un tercero que podría considerarse como el término medio o una combinación de los anteriores, el método paralelo. De todas maneras es casi ineludible que en los incendios, sobre todo en los de cierta magnitud se apliquen a lo largo del combate todos los métodos, pues las condiciones ambientales y del fuego varían continuamente.

Se trabaja directamente sobre las llamas en el borde del incendio, con agua o herramientas de mano. **El material que se extrae del trazado de la línea de defensa siempre debe arrojarse hacia el interior de la zona quemada.**

Se usa en sectores poco intensos del incendio, por eso mismo es el método más utilizado durante el ataque inicial cuando el fuego recién comienza y tiene aún baja emisión calórica.

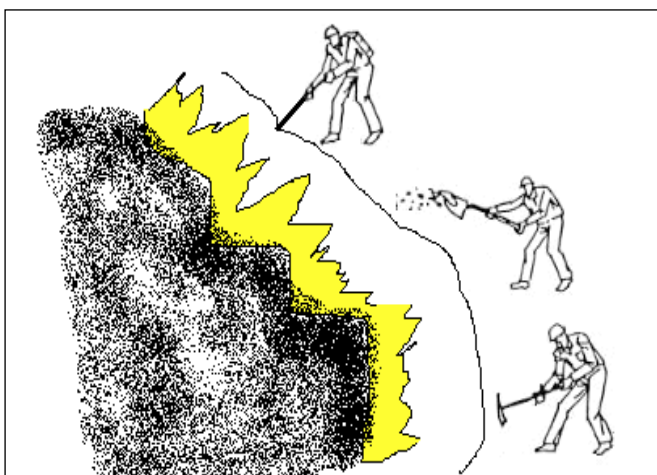
### VENTAJAS DEL MÉTODO DIRECTO:

- La superficie quemada es menor.
- Existe un buen control sobre lo que está sucediendo en el lugar en que se trabaja.
- El perímetro del incendio sirve de guía para la trayectoria de las líneas de defensa.
- Casi siempre requiere menos personal y equipos.

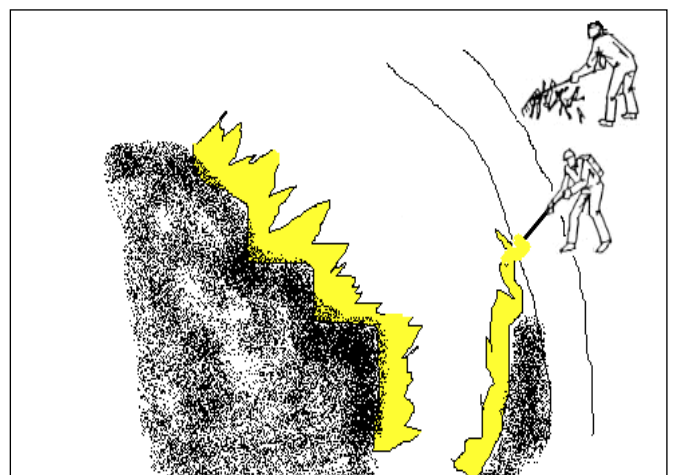
### DESVENTAJAS DEL MÉTODO DIRECTO:

- Las líneas de control son más extensas porque siguen las entrantes y salientes del perímetro; situación muy evidente en incendios de forma irregular.
- Por la cercanía del fuego las condiciones de trabajo del personal son más rigurosas.
- Pocas veces pueden aprovecharse las barreras naturales o artificiales que hay en el sitio (caminos, cursos de agua, pedreros, etc.).
- Existe una tendencia natural a concentrar personal y esfuerzos en sectores críticos, descuidando otros por donde el fuego quizás llegue a escaparse.

### Método directo



### Método indirecto





Este método se usa cuando, por cualquier motivo, las cuadrillas no pueden trabajar sobre el borde del incendio.

Es bueno para lograr el control de fuegos grandes, donde pueden aprovecharse barreras naturales o artificiales, y en lugares en los que la vegetación y/o el terreno dificultan los trabajos o comprometen la seguridad del personal y los equipos.

Cuando se construyen líneas con método indirecto, los materiales que se extraen siempre deben arrojarlos hacia el exterior del trazado.

### VENTAJAS DEL MÉTODO INDIRECTO:

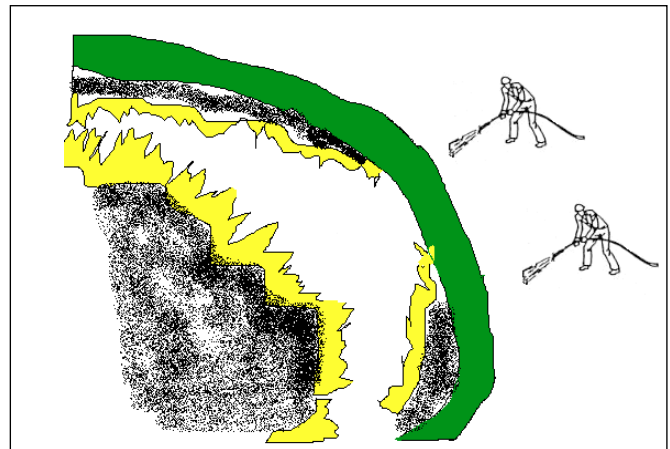
- Se pueden identificar anticipadamente accidentes naturales o artificiales para aprovecharlos como puntos de anclaje o integrarlos a la línea de control.
- Las condiciones de trabajo del personal son más benignas pues no está continuamente expuesto a la inhalación de humos y a la radiación calórica.
- Pueden construirse líneas más seguras.
- Anula la tendencia natural de los combatientes a agruparse en los sectores de mayor actividad, pudiendo descuidar otros lugares.

### DESVENTAJAS DEL MÉTODO INDIRECTO:

- Al poner distancia entre las líneas y el borde del incendio la superficie quemada es mayor y además hay posibilidad de que la actividad del fuego aumente peligrosamente.
- Casi siempre, por la dimensión de los trabajos se necesitan más hombres y equipos.
- Debe existir una excelente coordinación entre todos los medios intervinientes.

- Al frente de las tareas debe haber un jefe de incendio bien capacitado y experimentado.

### Método paralelo.



Se lo puede calificar como un paso intermedio entre el directo y el indirecto, porque en ciertos aspectos, es una combinación de ambos.

Normalmente es usado en incendios con mediana tasa de propagación e intensidad calórica. La técnica consiste en construir las líneas tan cerca del borde como lo permitan las llamas o, en ciertos trechos, alejadas de él, para aprovechar mejores condiciones de terreno y de combustibles. El objetivo puede ser cerrar el contorno, o bien tratar de achicar el ancho de la cabeza rápidamente.

En este método se aplica fuego como herramienta auxiliar, pues en forma más o menos simultánea a la construcción de la línea, se van quemando los combustibles que hay entre ella y el borde del incendio.

Es una forma de trabajo eficiente y segura siempre y cuando sea hecho por cuadrillas, de buen rendimiento, dirigidas por Jefes experimentados.

## LÍNEAS DE DEFENSA Y LÍNEAS DE CONTROL

Todos los trabajos que se hacen en el combate de los incendios de bosques y de campos están destinados a “romper el triángulo del fuego”.

Aún cuando se use agua a discreción, en cada incendio se deben cortar franjas de vegetación y apartarla del camino del fuego. Las zonas que así quedan despejadas se denominan, según el caso, “líneas de defensa” o “líneas de control”.

Teniendo en cuenta que con mucha frecuencia se suelen confundir los términos, utilizándose uno u otro erróneamente, vale la pena intentar clarificarlos:

Las **Líneas de defensa** se construyen o hacen.

Las **Líneas de control** se establecen o emplazan.

### A) LÍNEAS DE DEFENSA.

Son fajas de terreno, de largo y ancho variable, **construidas** en la trayectoria del fuego. En ellas se corta y extraen todos los combustibles aéreos, superficiales y subterráneos, finalizándose el trabajo con el raspado del terreno hasta alcanzar el suelo mineral.

Las tareas pueden realizarse en forma manual o mecanizada.

También se las conoce como: líneas de fuego, líneas cortafuego, fajas cortafuego, fajas, brecha, brecha cortafuego, etc.

### B) LÍNEAS DE CONTROL.

Se **establecen** o **ubican** con el objetivo de “encerrar” el incendio dentro de un área definida. Están formadas por la suma o conjunto de **barreras naturales** (ríos, lagos, zonas rocosas, arenas, etc.) y **artificiales** (líneas de defensa, caminos, rutas, etc.), así como por los bordes del incendio.

La construcción de líneas es parte fundamental ya que técnicamente no es admisible declarar definitivamente controlado un incendio, si previamente no se ha establecido la línea de control en todo el perímetro.

*“Siempre hay que tratar de quitarle tiempo al fuego”*

Como el primer objetivo de combate es detener la propagación, al principio puede ser suficiente cortar y extraer la vegetación más seca del trayecto y hacer solo un raspado superficial del suelo para seguir avanzando rápido por el borde, sin

demorarse en un sitio más de lo estrictamente necesario, ya que el fuego podría escaparse en otro.

Esos senderos provisionarios pueden servir también para el ingreso, el despliegue, y eventualmente como vía de escape del personal y equipos.

Si se dispone de agua hay que enfriar y humedecer los combustibles cercanos a la línea para tratar de reducir la intensidad del fuego, y hacer más comfortable la tarea de las cuadrillas.

Cuando existan “bahías” profundas que signifiquen riesgos para el personal, es conveniente unir los extremos de los “dedos” con la línea, para luego enfriar o eventualmente quemar el interior. Esta última decisión deberá ser tomada exclusivamente por el Jefe a cargo del grupo de trabajo.

Los troncos deberán ser acomodados en forma perpendicular a la pendiente o trabados con rocas para que no rueden cuesta abajo y generen nuevos focos fuera de la línea.

En lugares donde elementos más pequeños (piedras, conos, trozos de madera) puedan rodar por las laderas, deberán construirse zanjas de cierta profundidad, perpendiculares a las pendientes, y en forma de “V” para que puedan contenerlos (trincheras).

### PRINCIPIOS A TENER EN CUENTA PARA LA UBICACIÓN DE LAS LÍNEAS.

Comenzarlas y finalizarlas en lugares donde no pueda transitar el fuego. (lugares ya quemados, caminos, rocas, arenales, ríos, etc.). Esos espacios seguros se denominan “puntos de anclaje”.

La traza tiene que hacerse lo mas corta posible, sin ángulos agudos y tratando de sortear los mayores peligros que haya en el trayecto.

Llevar el recorrido por sitios con poca vegetación, senderos y espacios abiertos. Evitar ingresar a zonas con suelos duros o con combustibles densos y pesados.

Prestar atención a la dirección de los vientos dominantes.

En trabajos de gran magnitud, usar maquinarias pesadas para obtener mayores rendimientos y aliviar la tarea del personal, aunque deben con-

siderarse sus probables efectos sobre el medio ambiente.

Establecer las líneas de control encadenando prolijamente todos los sectores que la componen, y tratando de utilizar la mayor cantidad de barreras posible.

Es fundamental la constante observación y búsqueda de focos secundarios. Si los hay, enfriarlos con agua o sofocarlos con tierra, y rodearlos con una línea de defensa secundaria.

En la siguiente etapa hay que ampliar y mejorar la traza, extrayendo toda vegetación que pueda facilitar el cruce de las llamas, causar coronamientos o fuegos copa. Se deben cortar las raíces profundizando el raspado hasta el suelo mineral, dispersar y neutralizar las acumulaciones de combustibles cercanas a la línea.

Para finalizar, se unen entre sí las líneas de defensa y las barreras existentes lográndose cercar todo el perímetro del incendio con una “línea de control”.

*“La capacidad de contención de cualquier línea es igual la de su punto más débil”*

## SEGURIDAD EN LA LINEA.

- Manténgase en cercanías del Jefe de Cuadrilla y siga sus instrucciones.
- Cuando camine en fila conserve una distancia de por lo menos 3 metros entre cada hombre.
- Al caminar lleve siempre las herramientas a un costado de su cuerpo con los filos hacia delante y hacia abajo. Cuando lo haga por laderas sosténgalas hacia el lado exterior de la pendiente.
- No se desplace de un sitio a otro con la motosierra en marcha y acelerada.
- Trabaje manteniendo una separación de 3 metros entre cada hombre.
- Mire atentamente por donde camina.
- Cuando se estén volteando árboles trate de alejarse hasta una distancia de por lo menos dos veces la altura de los mismos.
- En lugares con pendientes esté atento al rodamiento de rocas y troncos.
- Evite trabajar inmediatamente ladera abajo de maquinarias pesadas o de otras cuadrillas.
- Si detecta una situación de peligro adviértalo sin demoras, y aunque sea a los gritos, a sus compañeros y al jefe de la cuadrilla.
- Dé inmediato aviso si el fuego saltó las líneas.

- Asegúrese de saber cuales son las vías de escape y las zonas de seguridad designadas para su cuadrilla. Si nos las conoce ¡Pregúntelas a quien corresponda!

- Trate de desayunar y comer adecuadamente y siempre beba agua en cantidad suficiente.

## SEGURIDAD

Combatir incendios forestales es una tarea riesgosa, y la seguridad debe ser la primera prioridad en la planificación y el desarrollo del combate. Por eso mismo es necesario que cada uno de los combatientes tenga en cuenta tres aspectos cada vez que se incorpora al trabajo en la línea:

- 1° Conocer las vías de escape y las zonas de seguridad.
- 2° Estar atento y observar en todo momento lo que está pasando a su alrededor.
- 3° Comunicar cualquier signo de peligro a sus jefes y compañeros.

Hace varias décadas se investigaron profundamente muchos incendios en los que sucedieron desgracias o estuvieron a punto de ocurrir desenlaces trágicos. Eso permitió establecer que fue lo que sucedió en cada caso y los resultados permitieron elaborar las siguientes ormas de combate:

*Es obligación del Combatiente tenerlas presentes y respetarlas en cada momento.*

## NORMAS PARA EL COMBATE DE INCENDIOS FORESTALES

1. Mantenerse informado sobre las condiciones del tiempo y los pronósticos meteorológicos.
2. Estar siempre enterado del comportamiento del incendio, observar personalmente o emplear un explorador hábil.
3. Cualquier acción sobre el incendio debe ejecutarse según su comportamiento actual y futuro.
4. Mantener rutas de escape y darlas a conocer a todo el personal.
5. Mantener un puesto de observación constante cuando exista la posibilidad de peligro.

6. **Estar alerta, calmado, pensar claramente y actuar con decisión.**
7. **Asegurar la comunicación continua con el personal, jefes y fuerzas adjuntas.**
8. **Dar instrucciones claras y hacerlas entender.**
9. **Mantener control sobre el personal a toda hora.**
10. **Combatir el incendio considerando la seguridad como prioridad número uno.**

Quienes combaten incendios forestales saben bien que nunca hay un fuego igual a otro y que a veces ciertas acciones que han sido útiles en unos, han fracasado en otros.

Como estos siniestros son muy dinámicos, el

combate exitoso es una cuestión de oportunismo, y debe llevarse a cabo en el lugar y momento justos, con los medios y técnicas adecuadas.

Las especiales circunstancias que caracterizan a cada incendio permiten afirmar que nunca nada está absolutamente prohibido ni totalmente permitido. Los jefes y responsables de la lucha, apelando a su criterio y experiencia son los que, según los casos, tendrán que evaluar que es lo que se puede hacer o no.

De todas formas es bueno recordar que en el orden internacional se han identificado situaciones de peligro potencial que deberán ser consideradas al momento de la toma de decisiones, tanto por parte del personal jerárquico como por los combatientes.

## LAS 18 SITUACIONES QUE ADVIERTEN ¡¡CUIDADO!!

- Cuando trabaje en fuegos que no han sido reconocidos ni evaluados previamente.
- Si es de noche y tiene que caminar por lugares que no ha podido ver de día.
- Cuando no tenga bien identificadas las zonas de seguridad y las rutas de escape.
- Si no está familiarizado con el tiempo y los factores locales que pueden incidir en el comportamiento del fuego.
- Si no está bien enterado de las estrategias y tácticas, y de los peligros que puede presentar el incendio.
- Si no entendió totalmente las instrucciones y las tareas asignadas.
- Si no están totalmente establecidas las comunicaciones entre los directivos del incendio, los jefes de equipos y las cuadrillas de trabajo.
- Cuando las líneas de defensa no tienen puntos de anclaje totalmente asegurados.
- Si se encuentra trabajando en una ladera y el fuego está más abajo que usted.
- Cada vez que se encuentre combatiendo en el frente del incendio.
- Si hay abundante combustible no quemado entre usted y el incendio.
- Si no divisa las partes más activas del incendio, ni tiene contacto con quienes sí pueden verlas.
- Cuando se encuentre trabajando en una ladera en la que material rodante pueda provocar focos secundarios más abajo de usted.
- Si el tiempo empieza a volverse más caluroso y seco.
- Cuando el viento aumenta y/o cambia de dirección.
- Si chispas o pavesas comienzan a saltar sobre las líneas.
- Cuando el terreno o la vegetación pueden dificultarle el escape hacia zonas seguras.
- Si tiene sueño y se acuesta a dormir una siesta cerca de las líneas.